

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G03G 9/135

C09D 11/10

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00812405.1

[43]公开日 2002年10月2日

[11]公开号 CN 1372654A

[22]申请日 2000.8.30 [21]申请号 00812405.1

[30]优先权

[32]1999.9.3 [33]US [31]09/389,478

[32]2000.4.11 [33]US [31]09/546,568

[86]国际申请 PCT/AU00/01025 2000.8.30

[87]国际公布 WO01/18608 英 2001.3.15

[85]进入国家阶段日期 2002.3.4

[71]申请人 澳大利亚研究实验室控股有限公司

地址 澳大利亚南澳大利亚州

[72]发明人 H·L·马可

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 陈文育

权利要求书4页 说明书15页 附图页数0页

[54]发明名称 液体调色剂组合物

[57]摘要

一种用于高粘度静电印刷过程的液体调色剂组合物。该液体调色剂包含粘度在0.5-1,000mPa.s范围内的非水性载体液,该载体液是一种不导电的液体,它是具有直链或环状构型的硅氧烷流体、具有环状构型的硅氧烷流体、具有支化构型的硅氧烷流体或它们的混合物;不溶性的标记颗粒;和分散添加剂,该分散添加剂包含聚硅氧烷,该聚硅氧烷包含至少一个含将活性点引入该聚硅氧烷的基团的官能团,其中所述官能团是选自乙烯基、羧基、羟基或胺基的基团。该液体组合物的具体优点是在印刷过程中小流的形成降至最小,并且所得的图象质量得到改进。

ISSN 1008-4274

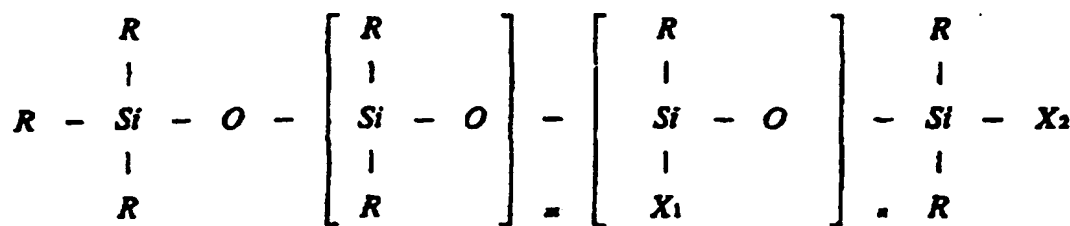
知识产权出版社出版

5 (a) 粘度在 0.5—1,000 mPa.s 范围内的非水性载体液, 该载体液是一种不导电的液体, 它选自具有直链构型的硅氧烷流体、具有环状构型的硅氧烷流体、具有支化构型的硅氧烷流体或它们的混合物,

(c)分散添加剂，该分散添加剂包含聚硅氧烷，该聚硅氧烷包含至少一个含将活性点引入该聚硅氧烷的基团的官能团，其中所述官能团是选自乙烯基、羧基、羟基或胺基的基团，

2. 如权利要求 1 所述的液体组合物, 其中所述聚硅氧烷分散剂选自直链聚硅氧烷或环状聚硅氧烷或支化聚硅氧烷, 或它们的混合物。

4. 如权利要求 1 所述的液体组合物, 其中所述聚硅氧烷分散剂是由下述通式结构表示的聚硅氧烷聚合物:



(1) 胺官能度 ($-\text{NH}_2$)

(2) 羧酸官能度 ($-\text{COOH}$)

(3) 乙烯基官能度 ($-\text{CH}=\text{CH}_2$)

25 (4)羟基官能度 (-OH)

(5) 烷基官能度 ($-\text{CH}_3$), 但其中 X_1 或 X_2 中的任一个也包含选自上述(1)

一 (4) 的官能度

(6) 包含合适化学计量的选自上述(1) — (4)的官能团的烷基, 即:

-RX

-RXR

-RXRX

5 -XR

-XRX

-XRXR

其中 X 是选自上述(1) — (4)的官能团, R 是烷基。

10 5. 如权利要求 1 所述的液体组合物, 其中所述标记颗粒选自颜料、聚合物树脂、铁磁颗粒和发光颗粒。

6. 如权利要求 1 所述的液体组合物, 其中所述标记颗粒的浓度高达 40 重量%。

7. 如权利要求 1 所述的液体组合物, 其中所述不溶性的标记颗粒是改性的环氧聚合物, 该聚合物是环氧树脂和含氮聚合物化合物的反应产物。

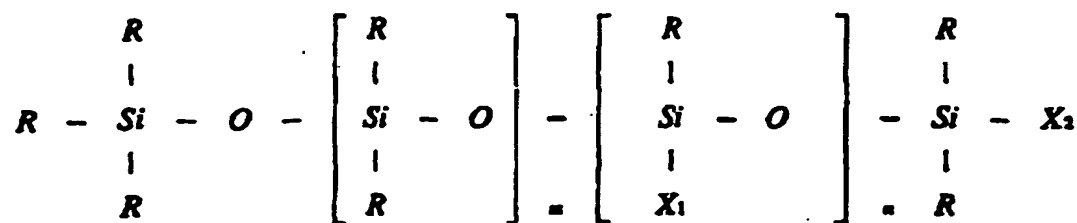
15 8. 如权利要求 7 所述的液体组合物, 其中所述含氮聚合物化合物是烷基化的聚乙烯基吡咯烷酮。

9. 如权利要求 7 所述的液体组合物, 其中用所述改性的环氧聚合物来涂覆颜料。

20 10. 如权利要求 7 所述的液体组合物, 其中将所述改性的环氧聚合物与颜料混合, 然后挤出。

11. 如权利要求 1 所述的液体组合物, 其中该液体组合物还包含一种或多种选自染料、固化剂、抑菌剂、电荷控制剂和抗氧化剂的附加组分。

12. 如权利要求 2 所述的液体组合物, 其中所述聚硅氧烷分散剂是由下述通式结构表示的聚硅氧烷聚合物:



25

其中 R 代表烷基 (-CH₃) 或羟基 (-OH), X₁ 和 X₂ 代表具有下述官能度的官能团:

(1) 胺官能度 ($-\text{NH}_2$)

(2) 羧酸官能度 ($-\text{COOH}$)

(3) 乙烯基官能度 ($-\text{CH}=\text{CH}_2$)

(4) 羟基官能度 ($-\text{OH}$)

5 (5) 烷基官能度 ($-\text{CH}_3$), 但其中 X_1 或 X_2 中的任一个也包含选自上述(1)

—(4)的官能度

(6) 包含合适化学计量的选自上述(1) — (4)的官能团的烷基, 即:

$-\text{RX}$

$-\text{RXR}$

10 $-\text{RXRX}$

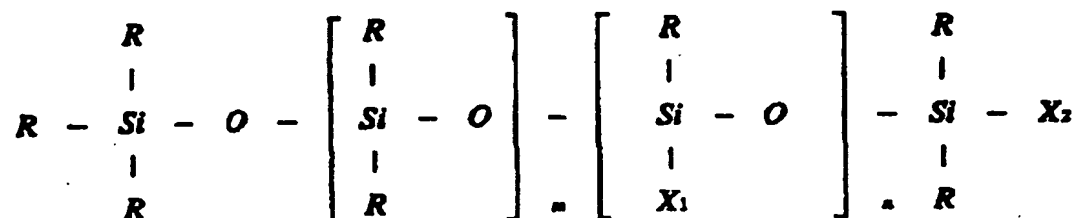
$-\text{XR}$

$-\text{XRX}$

$-\text{XRXR}$

其中 X 是选自上述(1) — (4)的官能团, R 是烷基。

15 13. 如权利要求 3 所述的液体组合物, 其中所述聚硅氧烷分散剂是由下述通式结构表示的聚硅氧烷聚合物:



其中 R 代表烷基 ($-\text{CH}_3$) 或羟基 ($-\text{OH}$), X_1 和 X_2 代表具有下述官能度的官能团:

20 (1) 胺官能度 ($-\text{NH}_2$)

(2) 羧酸官能度 ($-\text{COOH}$)

(3) 乙烯基官能度 ($-\text{CH}=\text{CH}_2$)

(4) 羟基官能度 ($-\text{OH}$)

(5) 烷基官能度 ($-\text{CH}_3$), 但其中 X_1 或 X_2 中的任一个也包含选自上述(1)

25 —(4)的官能度

(6) 包含合适化学计量的选自上述(1) — (4)的官能团的烷基, 即:

$-\text{RX}$

-RXR

-RXXR

-XR

-XXR

5

-XXXR

其中 X 是选自上述 (1) — (4) 的官能团，R 是烷基。

说明书

液体调色剂组合物

5 发明的领域

本发明涉及适用作非击打式印刷的调色剂和油墨的液体组合物。

发明的背景

10 业已认识到为了在常规的静电复印液体显色过程中有效起作用，用作液体显色剂（developer）的载体液的某些性能是需要的。正如本领域技术熟练者所知，许多物理性能要求是强制性的，但也存在其它要考虑的因素如低毒性、燃烧安全性、低的溶解本领、低气味等。出于这些原因，异链烷烃如 Exxon Corporation 制造的 Isopar 系列、Shell Chemical 制造的 Shellsol 系列和 Phillips Petroleum 制造的 Soltrol 系列成为液体调色剂载体的工业标准。

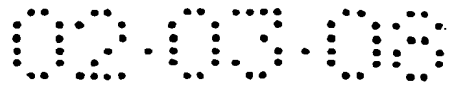
然而，近年来，对环境的日益关注使液体显色过程处于愈来愈大的压力下，目的是为了进一步减少或消除挥发物的排放。

曾研究了可用于液体显色剂的其它载体材料，其中，硅氧烷流体无疑是将现代液体调色剂载体先前所有和目前所需的性能结合起来的液体。

20 通常，用于显色静电图象的液体调色剂是将无机或有机着色剂如氧化铁、炭黑、苯胺黑、酞菁蓝、联苯胺黄、喹吖啶酮粉红等分散到液体载体中制备的，所述载体可以包含溶解或分散于其中的合成或天然存在的聚合物如丙烯酸类及其共聚物、醇酸、松香、松香酯、环氧、聚乙酸乙烯酯、苯乙烯-丁二烯、环化橡胶、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚乙烯等。另外，为了赋予或增强
25 这种分散颗粒上的静电电荷，可以加入称为电荷引导剂（charge director）或电荷控制剂的添加剂。这种材料可以是金属皂、脂肪酸、卵磷脂等。

类似地，一个非常感兴趣的领域是开发用于喷墨印刷过程的液体组合物，所述喷墨印刷过程使用对环境友好的流体作为载体液。然而，存在着与标记颗粒如有机颜料分散到这种载体液有关的问题。

30 曾使用硅氧烷流体作为用于液体调色剂的载体，例如在 S.W. Johnson 的美国专利 3,105,821 和 H.G. Greig 的美国专利 3,053,688 中所述。这两个早



低或者所限定的分辨率差，并且在这种字符之间有过多的背景雾或背景噪音。在许多情况下，低光密度与所谓的小流的形成有关。

本发明提出了对标记颗粒的分散特性进行的改进，从而减少上述问题。尤其是减少了被认为是由于标记颗粒如颜料在液体显色剂中的不充分分散引起的形成小流的问题。

这种所述的形成小流的问题在从如专利说明书 W095/08792 所述类型的静电印刷机的非击打式印刷设备中出来的印刷品上很容易地就能看到。尽管也必须理解，这种小流形成也损毁了由其它印刷设备产生的印刷品。

因此，需要一种使这种小流的形成降至最小的方法，其办法是将合适的分散添加剂加到优选的高粘度、高固体含量的液体显色剂中，所述液体显色剂含有符合现代环境要求的液体载体并通过使改进的分散性的标记颗粒保持在载体液中的作用制得具有改进图象分辨率和较高光密度的高质量的印刷品。

因此，本发明的目的是提供一种包含添加剂的改进的液体调色剂组合物，所述添加剂能改进分散特性，从而消除小流的形成。

本发明的另一个目的是提供一种包含添加剂的液体调色剂组合物，所述添加剂能改进粒度分布，由于改进了分散性，并且由于在制造过程中标记颗粒的立构稳定性提高了，因而防止了制造过程中发生聚结并延长了液体显色剂的寿命。

本发明的再一个目的是提供一种包含添加剂的液体调色剂组合物，所述添加剂能在各种气候条件下改进稳定性，因而极大地延长了贮存期限。

本发明的液体调色剂组合物可以是用在喷墨型印刷机中的油墨，它也可以是用于静电复印的调色剂或液体显色剂。

发明的简要说明

因此，所说的本发明的一个方面是一种用于在 100—10,000 mPa.s 的粘度范围内进行操作的静电印刷过程的液体调色剂组合物，该液体调色剂包含：

(a) 粘度在 0.5—1,000 mPa.s 范围内的非水性载体液，该载体液是一种不导电的液体，它选自具有直链构型的硅氧烷流体、具有环状构型的硅氧烷流体、具有支化构型的硅氧烷流体或它们的混合物，

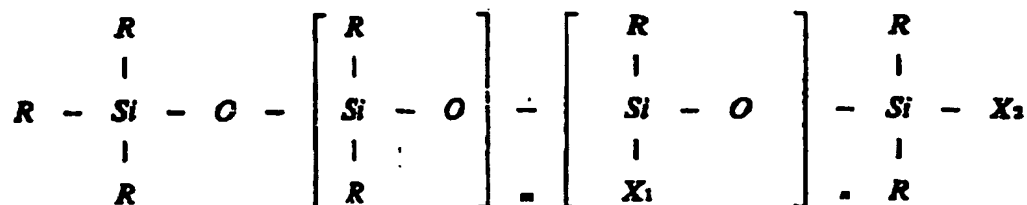
(b) 不溶性的标记颗粒，和

(c) 分散添加剂, 该分散添加剂包含聚硅氧烷, 该聚硅氧烷包含至少一个含将活性点引入聚硅氧烷的基团的官能团, 其中所述官能团是选自乙烯基、羧基、羟基或胺基的基团,

这样在印刷过程中小流的形成降至最小, 并且所得的图象质量得到改进。

5 聚硅氧烷分散剂较好选自直链聚硅氧烷或环状聚硅氧烷或支化聚硅氧烷, 或它们的混合物。所述聚硅氧烷分散添加剂的粘度可高达 90,000 mPa. s。

聚硅氧烷分散剂可以是由下述通式结构表示的聚硅氧烷聚合物:



其中 R 代表烷基 (-CH₃) 或羟基 (-OH), X₁ 和 X₂ 代表具有下述官能度的官能团:

(1) 胺官能度 (-NH₂)

(2) 羧酸官能度 (-COOH)

(3) 乙烯基官能度 (-CH=CH₂)

(4) 羟基官能度 (-OH)

15 (5) 烷基官能度 (-CH₃), 但其中 X₁ 或 X₂ 中的任一个也包含选自上述 (1) - (4) 的官能度

(6) 包含合适化学计量的选自上述 (1) - (4) 的官能团的烷基, 即:

-RX

-RXR

20 -RXRX

-XR

-XRX

-XRXR

其中 X 是选自上述 (1) - (4) 的官能团, R 是烷基。

25 标记颗粒可以选自颜料、聚合物树脂、铁磁颗粒和发光颗粒, 标记颗粒的浓度可高达 40 重量%。不溶性的标记颗粒可以是改性的环氧聚合物, 该聚合物是环氧树脂和含氮聚合物化合物的反应产物。含氮聚合物化合物可以是烷基化的聚乙烯基吡咯烷酮。

当标记颗粒是颜料时，可以用改性的环氧聚合物来涂覆该标记颗粒。

改性的环氧聚合物较好与颜料混合，然后挤出。

本发明的液体组合物还可以包含一种或多种选自染料、固化剂、抑菌剂、电荷控制剂和抗氧化剂的附加组分。

5

发明的详细说明

我们发现用本发明的分散剂可以达到改进的印刷性能。尤其是，高粘度的硅氧烷流体载体液通常具有诸多固有的问题，已发现加入本发明的分散剂提供了诸多改进，这些改进包括极大地减少了印刷图象上小流的形成，极大地改进了分散特性，液体不会从分散体中的标记颗粒上散开，极大地增加了图象密度并改进了图象的光滑性。

对上述类型的改进的一种解释（申请人不希望受这种解释的束缚）是，由聚合的聚硅氧烷分散添加剂的官能团提供的活性点可能粘附或吸附到标记颗粒的表面上，这样就为颗粒提供了外部有形的聚合物阻挡层或与载体流相容的所谓的“尾巴”，从而通过立构稳定性的机理防止了颗粒的聚结，结果改进了分散性，故获得了上述改进。也认为本发明的分散添加剂通过有效地增加颗粒之间的电荷排斥性而有助于提高标记颗粒的离子稳定性。

我们发现，采用包含粘度为 0.5—1,000 mPa.s，较好为 20—500 mPa.s 的硅氧烷流体载体的液体组合物，用本发明的分散剂可以极大地改进印刷性能。在液体显色剂中的标记颗粒的浓度可高达 40 重量%，较好为 10—25%。这种液体显色剂的粘度可为 100—10,000 mPa.s，较好为 200—1,000 mPa.s。

尤其是，发现与不含分散剂的组合物相比，含有在硅氧烷流体中的高浓度标记颗粒的组合物可以在静电印刷机中达到良好的印刷性能。发现加入本发明的分散剂提供了进一步的改进，这些改进包括极大地减少了印刷图象上小流的形成，极大地改进了分散特性，液体不会从分散体中的标记颗粒上散开，极大地增加了图象密度并改进了图象的光滑性。

发现了一个附加的优点是，液体显色剂的平均粒度分布也有效地降低了，这表明达到了更有效的分散，因而在制造过程中对标记颗粒进行了更有效的研磨。通过为分散体提供足够的立构稳定性以保持最佳的液体显色剂，所述分散添加剂进一步极大地减少了研磨后颗粒发生的再聚结。

可以采用制造液体组合物常用的技术如球罐研磨、磨碎机研磨、珠粒研

磨等方法将分散剂加到液体组合物中。也可以采取预混合法将分散添加剂加到液体显色剂配方中，所述预混合法包括将分散剂混入载体液中，之后加入标记颗粒，之后再进行研磨步骤。

分散添加剂也有效地改进了经非研磨/磨削法制得的液体显色剂的分散特性，如经热熔乳化（T.M. Lawson 的美国专利 5,609,979，用于静电复印的球体颗粒）制得的液体显色剂的分散特性。

接下来将参考多个实施例和对比例一般性地帮助理解说明本发明，这些实施例和对比例用来说明本发明的分散剂在各种组合物中的效果。

采用专利说明书 W095/08792 中所述类型的静电印刷机来测试各种实施例。

10

对比例和实施例

下述对比例和实施例用于更完整地限定本发明，但并不意图对本发明构成任何限制。下述配方可以包括电荷引导剂。可以加入本领域技术熟练者已知的电荷引导剂，赋予标记颗粒以所需的电荷。下列所有的配方实施例均通过下述方法制备，将各实施例的组分加到含球形陶瓷研磨介质的陶瓷球罐（ball jar）中，研磨 4 天，制成树脂状调色剂。应明白的是，各实施例中原料的量可以视液体显色剂的所需特征和静电印刷机的运行方式而变。然后用上述静电印刷机制造图象来检测配方的印刷质量。

20

对比例 1

Araldite 6084	压碎的	96g
Irgalite Blue LGLD		24g
Nuxtra 6% Zirconium		6g
DC 200 Fluid	20cSt	474g

实施例 1

Araldite 6084	压碎的	96g
Irgalite Blue LGLD		24g
Nuxtra 6% Zirconium		6g
Elastosil M4640A		60g
DC 200 Fluid	20cSt	414g

实施例 2

Araldite 6084	压碎的	96g
Irgalite Blue LGLD		24g
Nuxtra 6% Zirconium		6g
Elastosil M4640A		150g
DC 200 Fluid	20cSt	324g

对比例 2

Araldite 6084	压碎的	96g
Irgalite Blue LGLD		24g
Nuxtra 6% Zirconium		6g
DC 345 Fluid		474g

5

实施例 3

Araldite 6084	压碎的	96g
Irgalite Blue LGLD		24g
Nuxtra 6% Zirconium		6g
Elastosil M4640A		60g
DC 345 Fluid		414g

实施例 4

Araldite 6084	压碎的	96g
Irgalite Blue LGLD		24g
Nuxtra 6% Zirconium		6g
Elastosil M4640A		150g
DC 345 Fluid		324g

10 Elastosil M4640A 是一种由 Wacker Chemicals, Munich Germany 制造的含有乙烯基官能团的聚硅氧烷。Araldite 6084 是一种由 Ciba-Geigy, Basel Switzerland 制造的环氧树脂。Irgalite Blue LGLD 是一种由 Ciba-Geigy, Basel Switzerland 制造的 CI Pigment Blue 15:3。Nuxtra 6% Zirconium 是

一种由 Creanova, New Jersey U.S.A. 制造的辛酸锆。DC200 20cSt Fluid 和 DC345 Fluid 是由 Dow Corning, U.S.A. 制造的硅氧烷。

对于各实施例，制备标准试验印刷品。用 Gretag, D186 光密度计测量光密度。对于所有的实施例，测量在 100% 实心图象区域中的平均最大光密度和光密度的平均背景（背景雾或噪音），也评价整个图象的质量。

对比例 1 和实施例 1 以及实施例 2 证实了一种较好的分散剂的有益效果。在这些配方中所用的载体液是称为 DC 200 20cSt Fluid 的 Dow Corning 硅氧烷流体。这些印刷品的图象质量随着分散剂用量的增加而极大地得到改进。总之，当在此配方系列，即对比例 1 至实施例 1 至实施例 2 中的分散剂的量增加时，看到下述趋势：

- 小流的形成极大地减少了
- 图象的光密度极大地增加了
- 整个图象的光滑性极大地改进了

对比例 2 和实施例 3 以及实施例 4，即使用非挥发性环状硅氧烷流体载体液 DC345 Fluid 的配方证实了与上述相同的趋势。

用实施例 1—4 说明了分散剂在不同载体流中的效力。然而，在这些印刷样品中，可以看到随着分散剂浓度的增加，背景雾或噪音有增加的趋势。这种效果可归因于随着分散剂的增加会达到较高的分散特性；因为当分散特性提高时，粒度和聚结的趋势下降，从而导致大量的调色剂“细屑”（主要是颜料细屑）可用来使背景区域显色。

因此，开发了一种用改进分散特性的液体组合物来消除背景雾的方法。由于细屑主要是颜料，可以对颜料表面进行树脂涂覆来克服，其办法是将颜料和树脂一起挤出（或树脂涂覆颜料领域中已知的其它方法）（制成挤出物 1），之后将它们加到球罐中进行研磨。

挤出物 1

Araldite 6084	80g
Irgalite Blue LGLD	20g

下列配方实施例证实这种方法的效力，所述配方实施例是经下述方法制备的，即将实施例（实施例 11）的组分加到含球形陶瓷研磨介质的陶瓷球罐

中，研磨 7 天，制成树脂状调色剂。然后检测配方用上述静电印刷机制得的图象的印刷质量。

实施例 5

挤出物 1		125g
Finish WR1101		5g
DC 200 Fluid	100 cSt	370g

5

Finish WR1101 是一种由 Wacker Chemicals, Munich Germany 制造的含胺官能团的聚硅氧烷。DC 200 100cSt Fluid 是一种由 Dow Corning, U.S.A. 制造的硅氧烷流体。

10 对于上述实施例 5，令人惊奇地发现使用 Finish WR1101 是如此显著地有助于使标记颗粒带电，以致于不需要使用附加的电荷控制剂。

而且，发现 Finish WR1101 的分散强度优于先前使用的 Elastosil M4640A，因而其用量可以少得多，同时又能使这些材料保持所需的分散特性。

认为分散强度的改进是由于与乙烯基官能的 Elastosil M4640A 相比，胺官能的 Finish WR1101 的表面活度提高了。

15 这种配方的结果表明，对颜料进行的树脂涂覆能保持分散添加剂的改进的图象质量效果，同时也能消除任何背景密度。全部的印刷质量结果可以概况如下：

- 小流的形成极大地减少了
- 图象的光密度极大地增加了
- 20 -整个图象的光滑性极大地改进了
- 背景图象的密度消除了

分散添加剂的使用并不局限于环氧树脂基体系。将这些分散添加剂加到使用其它合成或天然存在的聚合物的颜料/树脂挤出或未挤出的配方中也能极大地改进分散特性和图象质量，所述合成或天然存在的聚合物如丙烯酸类、
25 聚酯和它们的共聚物、醇酸、松香、松香酯、其它环氧或改性环氧、聚乙酸乙烯酯、苯乙烯-丁二烯、环化橡胶、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚乙烯等。

事实上，一个较好的实施方案由挤出的、颜料-改性环氧配方组成。这样来改性环氧树脂，即将其与烷基化的聚乙烯基吡咯烷酮反应，制成一种新的

热塑性树脂，然后将其与颜料一起挤出。为了方便起见，我们可以将此改性的环氧树脂涂覆的颜料标为挤出物 2，在下述实施例 6 中加以说明。

挤出物 2 的组成是：

挤出物 2

Araldite GT6084	61.5g
Antaron V220	18.5g
Irgalite Blue LGLD	20g

5

Antaron V220 是一种由 GAF/ISP Chemicals, New Jersey U. S. A. 制造的烷基化的聚乙烯基吡咯烷酮。

实施例 6

挤出物 2		125g
Finish WR1101		5g
DC 200 Fluid	100 cSt	370g

10

对于上述实施例 6，发现使用 Finish WR1101 有助于使标记颗粒带电，这样就不需要使用附加的电荷控制剂。

而且，发现 Finish WR1101 的分散强度优于先前使用的 Elastosil M4640A，因而其用量可以少得多，同时又能使这些材料保持所需的分散特性。

15 认为分散强度的改进是由于与乙烯基官能的 Elastosil M4640A 相比，胺官能的 Finish WR1101 的表面活度提高了。

实施例 6 的标准印刷样品证实了分散剂的效力，其表现在没有小流形成的优良的图象质量，最高的光密度以及背景雾或噪音密度为零。

20 下述实施例 13 至 15 进一步说明了一些配方，这些配方证实了所述静电印刷机获得的优良的图象质量。

挤出物 3 的组成是：

挤出物 3

Araldite 6084	61.5g
Antaron V220	18.5g
Tintacarb 435	20g

Tintacarb 是由 Cabot Corporation, Australia 制造的 CI Pigment Black 7。

实施例 7

挤出物 3		120g
Nuxtra 6% Zirconium		4g
Elastosil M4640A		120g
DC 200 Fluid	20 cSt	356g

5

实施例 7 的标准印刷样品证实了分散剂的效力，其表现在没有小流形成的优良的图象质量，最高的光密度以及背景雾或噪音密度为零。

挤出物 4 的组成是：

挤出物 4

Araldite 6084	61.5g
Antaron V220	18.5g
Irgalite Rubine LB4N	20g

10

Irgalite Rubine 是 Ciba-Geigy, Basel Switzerland 制造的 CI Pigment Red 57。

实施例 8

挤出物 4		120g
Nuxtra 6% Zirconium		4g
Elastosil M4640A		120g
DC 200 Fluid	20 cSt	356g

15

实施例 8 的标准印刷样品证实了分散剂的效力，其表现在没有小流形成的优良的图象质量，最高的光密度以及背景雾或噪音密度为零。

挤出物 5 的组成是：

20

挤出物 5

Araldite GT6084	61.5g
Antaron V220	18.5g
Monolite Yellow GNA	20g

Monolite Yellow 是由 ICI Australia, Australia 制造的 CI Pigment Yellow 1.

5

实施例 9

挤出物 5		120g
Nuxtra 6% Zirconium		4g
Elastosil M4640A		120g
DC 200 Fluid	20 cSt	356g

实施例 9 的标准印刷样品证实了分散剂的效力，其表现在没有小流形成的优良的图象质量，最高的光密度以及背景雾或噪音密度为零。

10

分散添加剂的粒度减小效果的比较

下列配方实施例证实了与使用较好的颜料/树脂体系即挤出物 2 至挤出物 5，在研磨阶段使用分散添加剂与不含用于液体组合物的分散添加剂的相同配方相比，所达到的改进的分散特性和粒度减小。在下述实施例和对比例中，
15 使用挤出物 2。经下述方法制备液体组合物，即将各实施例的组分加到含球形陶瓷研磨介质的陶瓷球罐中，研磨 7 天，制成树脂状调色剂。然后检测各配方用上述静电印刷机制得的图象的印刷质量。

实施例 10

挤出物 2		120g
Nuxtra 6% Zirconium		4g
Elastosil M4640A		60g
DC 200 Fluid	20 cSt	416g

20

实施例 11

挤出物 2		120g
Nuxtra 6% Zirconium		4g
Elastosil M4640A		120g
DC 200 Fluid	20 cSt	356g

对比例 3

挤出物 2		120g
Nuxtra 6% Zirconium		4g
DC 200 Fluid	20 cSt	476g

- 5 实施例 10 和 11 的标准印刷样品证实了分散剂的效力，其表现在没有小流形成的优良的图象质量，最高的光密度以及背景雾或噪音密度为零，并且有效减小粒度的详细情况示于表 1 中。然而，对比例 3 证实了整个较差的图象质量和较大的平均粒度直径，其详细情况示于表 1 中。在此的结果表明树脂涂覆颜料如何保持分散添加剂的改进的图象质量效果，同时又使背景密度
- 10 降至最小并有效地减小粒度，其详细情况示于表 1 中。

组合物	分散添加剂 重量%	平均粒度直径 (μm)	
		D(v, 0.5)	D(4, 3)
实施例 11	20	0.79	1.28
实施例 10	10	1.15	1.68
对比例 3	0	1.79	2.23

表 1: 平均直径得自粒度分布曲线

- 15 使用 Malvern Mastersizer S 来表征上述粒度结果。D(4, 3)是指等效球体的体积直径的平均值。这个值朝着较大的颗粒偏移，因为体积随颗粒半径的立方而变。D(v, 0.5)是指分布的 50 体积%的值。若体积分布倾斜，该值不同于 D(4, 3)。

其它官能团的聚硅氧烷分散添加剂的例子

研究了使用聚硅氧烷作为各种液体显色剂配方的分散剂的配方。这些聚硅氧烷分散剂具有至少一个官能团如乙烯基、羧酸基、羟基或胺基。

下面给出使用不同聚硅氧烷分散添加剂的其它液体组合物配方，它们证实了类似改进的分散性和图象质量。在下述实施例中这些配方基于使用一种较好的挤出物，即挤出物 2 作为标记颗粒。经下述方法制备液体组合物，即将各实施例的组分加到含球形陶瓷研磨介质的陶瓷球罐中，研磨 7 天，制成蓝色的树脂状调色剂。然后检测各配方用上述静电印刷机制得的图象的印刷质量。

10

实施例 12

挤出物 2		120g
Nuxtra 6% Zirconium		4g
Elastosil M4600A		120g
DC 200 Fluid	20 cSt	356g

实施例 13

挤出物 2		120g
Nuxtra 6% Zirconium		4g
Finish WR1101		60g
DC 200 Fluid	20 cSt	416g

15

实施例 14

挤出物 2		120g
Nuxtra 6% Zirconium		4g
Elastosil LR 3003/10 A		90g
DC 200 Fluid	20 cSt	386g

Elastosil M4600A 是一种含乙烯基官能团的聚硅氧烷，Finish WR1101 是一种含胺官能团的聚硅氧烷，Elastosil LR 3003/10 A 是一种含羟基官能团的聚硅氧烷，它们都由 Wacker Chemicals, Munich Germany 制造。

实施例 12 至 14 也证实了不同官能团的聚硅氧烷分散添加剂的效力，其表现在没有小流形成的良好的图象质量，最高的光密度以及背景密度为零。

- 5 也发现，通过加速老化试验、粘度和粒度分析以及本领域已知的其它相关试验方法确定，本发明的液体调色剂组合物在各种环境条件下具有很好的稳定性，因而证实了长久的贮存期限。本发明的液体显色剂组合物显示出对-20℃至 60℃温度变化范围的优良的耐性，因此在可能的极端操作和运输条件下对液体调色剂稳定性的干扰减至最小。